

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

з дисципліни
«ПОЛІМЕРИЗАЦІЙНІ (ПОЛІКОНДЕНСАЦІЙНІ) МАТЕРІАЛИ»

для студентів спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія

Затверджено на засіданні кафедри хімічної
технології композиційних матеріалів
Протокол № 8 від 20.01.2017 р.
Завідувач кафедри

_____ Свідерський В.А.

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Полімеризаційні (поліконденсаційні) матеріали» для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / Укл.: Л.І. Мельник, О.В. Миронюк, О.М. Шнирук – Київ, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», 2017. – 21 с.

Навчальне видання

Методичні вказівки
до виконання курсової роботи
з дисципліни
«Полімеризаційні (поліконденсаційні) матеріали»
для студентів напряму підготовки
6.051301 «Хімічна технологія»

Укладачі : Мельник Любов Іванівна, к-т техн. наук,
Миронюк Олексій Володимирович, к-т техн. наук
Шнирук Олег Миколайович

Відповідальний
редактор

В.А. Свідерський, д-р техн. наук, проф.

Рецензент

О.Л. Сокольський , к-т техн. наук, доц.

ЗМІСТ

	Стор.
Загальні положення.....	4
Порядок виконання курсової роботи.....	6
Структура курсової роботи.....	6
Зміст окремих розділів курсової роботи.....	7
Реферат.....	7
Зміст.....	7
Вступ.....	8
1 Методи та умови синтезу полімеру.....	8
1.1 Загальна характеристика можливих технічних способів одержання полімеру того чи іншого класу.....	8
1.2 Характеристика та опис технологічного процесу одержання полімеру у відповідності до завдання.....	8
1.3 Хімізм та механізм хімічних реакцій.....	9
1.4 Розрахунок витрат сировини на 1 тону готового продукту.....	9
2 Характеристика мономерів та готового продукту.....	14
2.1 Характеристика мономерів.....	14
2.2 Характеристика готового продукту.....	15
2.2.1 Характеристика структури полімеру.....	15
2.2.2 Хімічні властивості полімеру.....	15
2.2.3 Фізичні властивості полімеру.....	15
3 Області застосування полімеру.....	15
Висновки.....	16
Список літератури.....	16
Рекомендована література до курсової роботи.....	16
Додаток А Форма титульного аркуша.....	18
Додаток Б Загальні вимоги до оформлення курсової роботи.....	19
Додаток В Теми курсових робіт.....	21

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Дисципліна “Полімеризаційні (поліконденсаційні) матеріали” викладається студентам у четвертому семестрі після вивчення таких дисциплін як неорганічна, органічна, аналітична хімія, поверхневі явища та дисперсні системи, функціональні полімерні матеріали, які є по суті базовими для цієї дисципліни.

Полімери та композити на їх основі знаходять дуже широке застосування для виробництва різного типу конструкційних матеріалів, волокон, гум, клеїв, покриттів, матеріалів спеціального призначення для ряду галузей техніки. В останній час накопичений достатньо великий комплекс кількісних даних, які дозволяють оцінювати характеристики та властивості полімерів, а також описувати процеси, які пов'язані з утворенням макромолекул або перетворенням їх у інші сполуки. Основні закономірності хімії і фізики високомолекулярних сполук викладені у ряді монографій та підручників. Однак для вільного володіння теоретичними основами хімії та фізики ВМС недостатньо пасивного освоєння рівнянь та формул. Необхідні практичні навички застосування отриманих знань для вирішення конкретних задач та завдань.

Тому для успішного засвоєння курсу, вміння застосовувати одержані результати в практичній діяльності, передбачено виконання курсової роботи як завершального етапу з вивчення курсу «Полімеризаційні (поліконденсаційні) матеріали».

Метою курсової роботи є закріплення отриманих знань і розвиток навичок студента використовувати їх шляхом огляду інформаційних джерел, удосконалення знань хімізму та механізму процесу і послідовності операцій синтезу полімеру та галузей його застосування.

Задачею курсової роботи є:

- виявити вміння студента користуватися науково-технічною літературою (монографіями, періодичною літературою, реферативними журналами, патентною літературою за своєю спеціальністю) та іншими

інформаційними джерелами (Internet - пошук). За даними інформаційних джерел показати якими способами можна одержати той чи інший заданий полімер, хімізми і механізми його утворення, загальну схему його одержання, переробки та використання.

У результаті виконання курсової роботи студенти повинні навчитися користуватися довідниковими матеріалами, схемами та графіками процесу, проводити первинні розрахунки витрат сировини на 1 тону готового продукту та робити обґрунтовані висновки про доцільність та ефективність того чи іншого методу синтезу полімерів або їх модифікації, рекомендації до складання карти властивостей та визначення областей застосування високомолекулярних речовин.

Курсова робота виконується державною мовою. Відповідальність за достовірність даних, технічні рішення, зміст та оформлення курсової роботи несе виконавець роботи.

Виконання, захист курсової роботи здійснюється відповідно до строків зазначених у навчальному плані та оцінюється відповідно до рейтингової системи оцінювання робочої програми з дисципліни за 100-бальною шкалою.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Після отримання від викладача завдання, виконують наступні **етапи**:

- огляд літератури з існуючих методів одержання полімеру (на час виконання курсової роботи з метою обґрунтування вибору найкращого оптимального варіанту);
- наводять характеристику потрібної вихідної сировини, допоміжних матеріалів і стисло, видів продукції, яку одержують;
- обирають технологічну схему виробництва,
- проводять аналіз областей застосування полімеру.

СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ

Титульний аркуш

Завдання до курсової роботи

Реферат

Зміст

Вступ

1 Методи та умови синтезу полімеру

1.1 Загальна характеристика можливих технічних способів одержання полімеру того чи іншого класу

1.2 Характеристика та опис технологічного процесу одержання полімеру у відповідності до завдання

1.3 Хімізм та механізм хімічних реакцій

1.4 Розрахунок витрат сировини на 1 тонну готового продукту

2 Характеристика мономерів та готового продукту

2.1 Характеристика мономерів

2.2 Характеристика готового продукту

2.2.1 Характеристика структури полімеру

2.2.2 Хімічні властивості полімеру

2.2.3 Фізичні властивості полімеру

3 Області застосування полімеру

Висновки

Список літератури

ЗМІСТ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ КУРСОВОЇ РОБОТИ

ТИТУЛЬНИЙ АРКУШ (див. додаток А)

РЕФЕРАТ

Додатковим структурним елементом є „Реферат”, який розміщується після елементу „Завдання”.

Реферат призначений для ознайомлення із курсовою роботою. Він має бути стислим, інформативним, обсягом не більше 500 слів (1 сторінка аркушу формату А4). Реферат викладається українською та іноземною мовами. Реферат повинен мати:

- відомості про обсяг курсової роботи, кількості ілюстрацій, таблиць, додатків, кількість літературних джерел згідно із списком літератури (усі відомості наводяться, включаючи дані додатків);

- текст реферату;
- перелік ключових слів.

Текст реферату подається у такій послідовності:

- об'єкт дослідження;
- мета роботи;
- методи дослідження та апаратура;
- результати роботи.

ЗМІСТ

У технічному документі великого об'єму на першому заголовному аркуші, а при необхідності і на наступних аркушах, розміщують зміст з номерами і найменуванням розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів та номерами аркушів, на яких вони розташовані.

ВСТУП

У вступі коротко висвітлюються такі питання: загальний стан галузі виробництва, її подальший розвиток, призначення полімеру за темою курсової роботи, його використання у різних галузях. Визначають актуальність завдання, шляхи вирішення технологічного процесу одержання готового продукту.

Об'єм вступу – 1-2 сторінки.

1 МЕТОДИ ТА УМОВИ СИНТЕЗУ ПОЛІМЕРУ

1.1 Загальна характеристика можливих технічних способів одержання полімеру того чи іншого класу

Підрозділ охоплює найбільш розповсюджені методи синтезу полімеру, їх загальну характеристику.

1.2 Характеристика та опис технологічного процесу одержання полімеру у відповідності до завдання

На основі опрацювання даних щодо можливих технічних способів одержання полімеру (підрозділ 1.2), студенту необхідно обрати кращий з них та обґрунтувати свій вибір.

Після короткого опису (як висновка), який з описаних методів виробництва буде використано у КР, безпосередньо студенту більш детально слід перейти до його опису та характеристики.

Опис технологічного процесу – це опис хімічних і фізико-механічних перетворень сировини (мономерів) і їх переміщення від апарату до апарату із визначенням часу, температури, тиску, від одержання та складування сировини до складування та видачі готового продукту замовнику.

При цьому в загальному вигляді слід навести схему виробництва полімеру за завданням.

Схема оформлюється на стандартних аркушах паперу також

роздруковується на плівці, з відповідним позначенням устаткування та ємностей (нумерація у відповідності з описом технологічного процесу). Наприклад: водна фаза із ємності 8 насосом 9 подається у мірник 10 і завантажується через підігрівач 11 у реактор 12 самопливом. Після завантаження водної фази, через мірник 13 із апарата 3 подається стирол із розчиненим у ньому пероксидом бензоїлу і т.д.

1.3 Хімізм та механізм хімічних реакцій одержання полімеру

На визначених у попередньому підрозділі стадіях, де відбуваються хімічні перетворення мономерів або проміжних продуктів, роблять докладний опис усіх реакцій, із яких складається процес перетворення мономерів у полімер будь-то полімеризація, поліконденсація, поліприєднання або полімераналогічні перетворення.

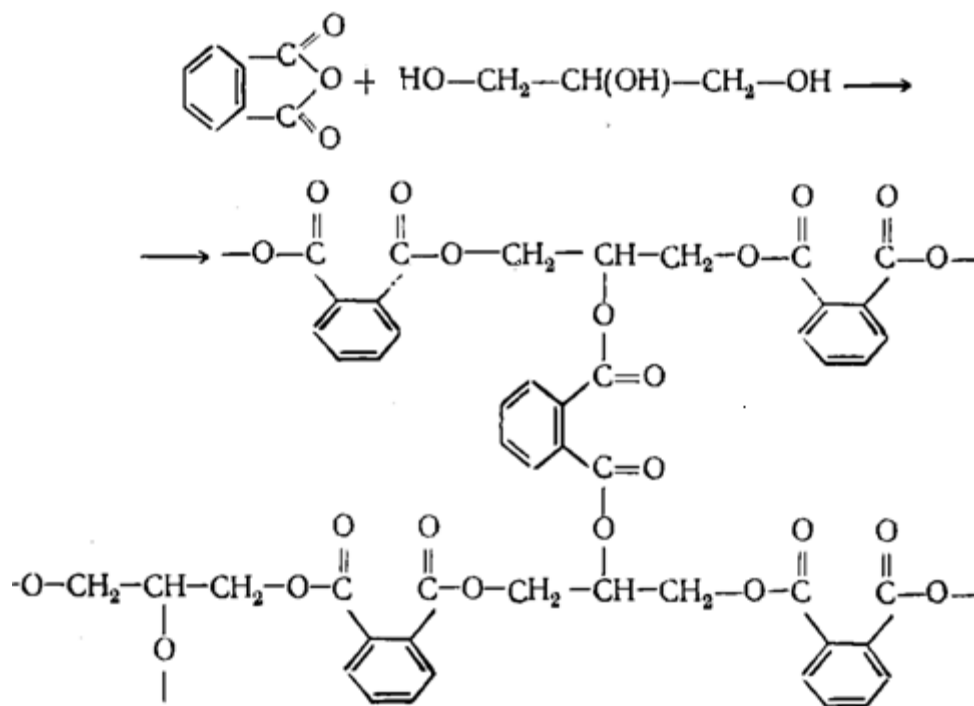
При наведенні механізмів реакцій треба наводити відомі з літератури кінетичні та енергетичні константи; константи рівноваги, константи передачі ланцюга, константи швидкості елементарних реакцій, теплові ефекти та ін.

Механізми реакцій повинні бути докладними, пов'язаними з реальним процесом, що прийнятий у курсовій роботі, з урахуванням дії ініціаторів, каталізаторів, допоміжних речовин. Це може бути полімеризація або поліконденсація в масі, в розчині, в емульсії, в суспензії або реакції поліприєднання, полімераналогічних перетворень, тому треба поєднувати технологічні особливості процесів із їх впливом на хімізм та механізм реакцій.

1.4 Розрахунок витрат сировини на 1 тонну готового продукту (цей розділ замінить на фталевий ангідрид + гліцерин)

Наприклад, завданням визначено тему курсової роботи «Методи синтезу гліфталевого поліефіру на основі гліцерину та фталевого ангідриду, та його властивості». Необхідно розглянути технологічний процес одержання поліефіру на основі гліцерину (Г) і фталевого ангідриду (ФА) (при співвідношенні в молях $\Gamma:\text{ФА} = 3:5$) на 1 тонну цільового продукту.

Записуємо рівняння реакції, за якою здійснюється синтез гліфталевого поліефіру:



При взаємодії трьох молів гліцерину ($188 \times 3 = 564$ г) з п'ятьма молями ($164 \times 5 = 820$ г) фталевого ангідриду утворюється (теоретично) один моль (980 г) - олігоефіру (ОЕ).

Необхідно врахувати загальні втрати (прийняті в хімічній промисловості в середньому в межах від 1 до 5 мас.%). Для даного розрахунку приймаємо втрати, наприклад – 3 мас.%.

Реальну цифру беруть з підсумків річної роботи підприємства, що виробляє цю продукцію, або приймають орієнтовно самі, з наступним уточненням у процесі подальшої реалізації курсової роботи та налагодження виробництва продукту.

Питомі теоретичні витрати сировини на 1 тону кінцевого цільового продукту будуть складати:

- для гліцерину:

564 г ДЕГ – отримуємо 980 г (ОЕ) x_1 – отримуємо 1000 кг (ОЕ)

$$\text{Звідси: } x_1 = \frac{564 \times 1000000}{980} = 575,5 \text{ кг}$$

- для фталевого ангідриду:

820 г ФА – отримуємо 980 г (ОЕ) x_2 – отримуємо 1000 кг (ОЕ)

$$\text{Звідси: } x_2 = \frac{820 \times 1000000}{980} = 836,7 \text{ кг}$$

З урахуванням прийнятого відсотка загальних сумарних втрат сировини (у кількості 3 мас.%) питомі витрати на 1 тону цільового продукту будуть складати:

- для гліцерину:

$$x_1 \cdot 1,03 = 575,5 \times 1,03 = 592,8 \text{ кг/т};$$

- для фталевого ангідриду:

$$x_2 \cdot 1,03 = 836,7 \times 1,03 = 861,8 \text{ кг/т}.$$

Якщо використовувати не хімічно чисті речовини, а технічні продукти з вмістом основної речовини менше 100 мас.%, то одержані показники ділять ще й на відсоток вмісту основної речовини.

Наприклад, вміст основної речовини за паспортом (або сертифікатом якості) складає:

- для гліцерину – 98,7 мас.%;
- для фталевого ангідриду – 97,0 мас.%.

Тоді питомі витрати сировини на 1 тону цільового продукту складатимуть:

- для гліцерину:

$$592,8 / 0,987 = 600,6 \text{ кг/т};$$

- для фталевого ангідриду:

$$861,8 / 0,97 = 888,5 \text{ кг/т}.$$

Потім розраховуємо витрати кожного з компонентів на річну, місячну, добову, змінну, годинну програму. Отримані результати зводимо в загальну таблицю 1. Запис отриманих даних у такій формі дуже зручний у користуванні як повсякденно (для працівників промисловості), так і для подальших розрахунків.

Таблиця 1 – Зведена таблиця потреб сировини, допоміжних матеріалів і цільового продукту на 1 тонну

Назва	Од. виміру	Річна	Місячна	Добова	Змінна	Годинна
Цільовий продукт	m	$V_{річ.}$	$V_{міс.}$	$V_{доб.}$	$V_{змін.}$	$V_{год.}$
Потрібна кількість сировини та допоміжних матеріалів:						
- компонент № 1	m_1	$V_1 \text{ річ.}$	$V_1 \text{ міс.}$	$V_1 \text{ доб.}$	$V_1 \text{ змін.}$	$V_1 \text{ год.}$
- компонент № 1	m_2	$V_2 \text{ річ.}$	$V_2 \text{ міс.}$	$V_2 \text{ доб.}$	$V_2 \text{ змін.}$	$V_2 \text{ год.}$
- компонент № «n»	m_n	$V_n \text{ річ.}$	$V_n \text{ міс.}$	$V_n \text{ доб.}$	$V_n \text{ змін.}$	$V_n \text{ год.}$

де m_1 – витрати компонента №1 на 1 тонну готового продукту;

m_2 – витрати компонента №2 на 1 тонну готового продукту;

m_n – витрати компонента № «n» на 1 тонну готового продукту (або допоміжного матеріалу).

Потім розраховують витрати кожного з використаних в технологічному процесі компонентів (або допоміжних матеріалів) на річну, місячну, добову, змінну, годину програму за схемою:

Річна потреба (кг): $V_{1 \text{ річ.}} = m_1 \cdot \Pi_{річ.}$ (назва компонента № 1);

$V_{2 \text{ річ.}} = m_2 \cdot \Pi_{річ.}$ (назва компонента № 2);

$V_{n \text{ річ.}} = m_n \cdot \Pi_{річ.}$ (назва компонента № «n»).

Місячна потреба (кг): $V_{1 \text{ міс.}} = m_1 \cdot \Pi_{міс.}$ (назва компонента № 1);

$V_{2 \text{ міс.}} = m_2 \cdot \Pi_{міс.}$ (назва компонента № 2);

$V_{n \text{ міс.}} = m_n \cdot \Pi_{міс.}$ (назва компонента № «n»).

Добова потреба (кг): $V_{1 \text{ доб.}} = m_1 \cdot \Pi_{доб.}$ (назва компонента № 1);

$V_{2 \text{ доб.}} = m_2 \cdot \Pi_{доб.}$ (назва компонента № 2);

$V_{n \text{ доб.}} = m_n \cdot \Pi_{доб.}$ (назва компонента № «n»).

Змінна потреба (к2): $V_{l \text{ змін.}} = m_l \cdot P_{\text{змін.}}$ (назва компонента № 1);

$V_{2 \text{ змін.}} = m_2 \cdot P_{\text{змін.}}$ (назва компонента № 2);

$V_{n \text{ змін.}} = m_n \cdot P_{\text{змін.}}$ (назва компонента № «n»).

Годинна потреба: $V_{l \text{ год.}} = m_l \cdot P_{\text{год.}}$ (назва компонента № 1);

$V_{2 \text{ год.}} = m_2 \cdot P_{\text{год.}}$ (назва компонента № 2);

$V_{n \text{ год.}} = m_n \cdot P_{\text{год.}}$ (назва компонента № «n»).

де $P_{\text{річ.}}$, $P_{\text{міс.}}$, $P_{\text{доб.}}$, $P_{\text{змін.}}$, $P_{\text{год.}}$ – потужність цеху річна, місячна, добова, змінна, годинна відповідно.

Для їх визначення спочатку необхідно провести:

1. Розрахунок фонду робочого часу обладнання

Річний фонд робочого часу цеху з синтезу смол, олігомерів або полімерних матеріалів, які працюють, як правило, за безперервним графіком, розраховують виходячи з 365 днів (звичайний рік).

Річний робочий час обладнання складає:

$$\Phi_{\text{річ.}} = 365 - a - b - v - n,$$

де a – час, витрачений на капітальний ремонт обладнання (10-20 діб залежно від складності виробничого процесу і потужності підприємства);

b – час на щомісячний поточно-профілактичний ремонт, звичайно приймається 1-2 зміни на місяць або 4-8 діб на рік;

v – час на вихідні дні (субота та неділя), враховується в тому випадку, якщо робота підприємства в цьому випадку не здійснюється;

n – час на державні свята, враховується в тому випадку, якщо підприємство в ці дні не працює.

Для хімічних процесів з виготовлення смол, олігомерів і полімерів складові « v » і « n » не враховують.

Тоді:

$$\Phi_{річ.} = 365 - a - b \text{ (дiб)};$$

$$\Phi_{міс.} = 12 - a/30 \text{ (місяців)};$$

$$\Phi_{змін} = \Phi_{річ.} \cdot 3 \text{ (змін)};$$

$$\Phi_{год.} = \Phi_{змін} \cdot 8 \text{ (годин)}.$$

2. Розрахунок місячної, добової, змінної та годинної потужності цеху:

Відповідно до заданої програми на кінцевий продукт $P_{річ} = A_{річ}$ (в тоннах, кілограмах або в інших показниках) та фонду робочого часу обладнання розрахуємо:

$$P_{міс.} = A_{річ.} / \Phi_{міс.}, \text{ (т/міс.)};$$

$$P_{доб.} = A_{річ.} / \Phi_{річна}, \text{ (т/добу)};$$

$$P_{змін.} = A_{річ.} / \Phi_{змін.}, \text{ (т/змін)};$$

$$P_{год.} = A_{річ.} / \Phi_{год.}, \text{ (т/годину)}.$$

2 ХАРАКТЕРИСТИКА МОНОМЕРІВ ТА ГОТОВОГО ПРОДУКТУ

2.1 Характеристика мономерів

Спочатку записують хімічну структурну формулу речовини, потім текстовий опис особливостей будови та фізико-хімічних властивостей речовини. Необхідно також розглянути особливості реакційної здатності мономерів.

Відомості про фізико-хімічні характеристики мономерів беруть із довідників, монографій, енциклопедій, ДСТУ.

Студенту необхідно навести всі можливі показники даного мономеру знайдені у довідниках, енциклопедіях та Державних стандартах (ДСТУ або ГОСТ), або в технічних умовах (ТУ).

2.2 Характеристика готового продукту

2.2.1 Характеристика структури полімеру

Цей пункт слід починати з текстового опису хімічної структури полімеру, особливостей будови макромолекули, молекулярної маси, молекулярно-масового розподілу в залежності від способу одержання та інше.

2.2.2 Хімічні властивості полімеру

Необхідно розглянути хімічні властивості готового продукту.

Стійкість до дії розчинників.

Також звернути увагу на можливість проведення полімераналогічних перетворень (модифікація полімерів), з метою покращення їх експлуатаційних властивостей.

2.2.3 Фізичні властивості полімеру

При розкритті цього питання *рекомендовано* охарактеризувати фізичні властивості полімеру того чи іншого класу в наступній послідовності:

- аналіз та характеристика гнучкості макромолекул полімеру;
- аналіз та характеристика агрегатного, фазового та фізичного стану полімеру з побудовою термомеханічної кривої для данного полімеру у відповідності до завдання до курсової роботи;
- аналіз та характеристика можливих внутрішньо- та міжмолекулярних взаємодій.

3 ОБЛАСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІМЕРУ

Після аналізу літературних і патентних джерел, студенту необхідно навести сфери використання полімеру.

ВИСНОВКИ

У висновках коротко підсумовуються виконана робота, показують що зроблено у роботі, які знайдені нові або оригінальні сучасні рішення щодо синтезу полімеру, його переробки та застосування, які одержані результати за рахунок проведених розрахунків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

(див. правила оформлення літератури, «Методичні рекомендації. Правила оформлення кваліфікаційних робіт для напрямів підготовки 6.051301 «Хімічна технологія», спеціальність – «Хімічні технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів» та «Хімічні технології переробки полімерних та композиційних матеріалів» / Уклад.: Т.С. Дашкова – К.: НТУУ „КПІ”, 2012. – 26 с. Електронне видання.», додаток Б). Дану інформацію можна знайти на сайті кафедри <http://htkm.kpi.ua>

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

1. Николаев, А.Ф. Синтетические полимеры и пластические массы на их основе [Текст] / А.Ф. Николаев. - М.: Химия, 1966. - 768 с.
2. Николаев, А.В. Технология пластических масс [Текст] / А.В. Николаев. - М.: Химия, 1977. - 367 с.
3. Технология пластических масс [Текст] / под ред. В.В. Коршака. - М.: Химия, 1985. - 559 с.
4. Кравцов, В. С. Хімія і фізика високомолекулярних сполук [Текст]: навчальний посібник / В. С. Кравцов, О. В. Кравцов, М. В. Бурмістр. - Дніпропетровськ: УДХТУ, 2002. – 560 с.
5. Нижник, В. В. Фізична хімія полімерів [Текст] / В. В. Нижник,

Т. Ю. Нижник. – К. : Фітосоціоцентр, 2009. – 424 с.

6. Шур, А. М. Высокомолекулярные соединения [Текст] / А. М. Шур. - М. : Высшая школа, 1981. – 656 с.

7. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения [Текст] / В. В. Киреев.

– М. : Высшая школа, 1992. - 512 с.

8. Коваль, І. В. Хімія мономерів [Текст]: навчальний посібник / І. В. Коваль. – Київ, 1992. – 166 с.

9. Вакулик, П. І. Хімія мономерів [Текст]: підручник / П. І. Вакулик. – М.: Иностранная литература, 1960. – 190 с.

10. Зибельман, Е.Н. Примеры и задачи по химии высокомолекулярных соединений [Текст]: учеб. пособие для хим. и хим.-технол. спец. вузов / Е.Н. Зибельман. - М.: Высшая школа, 1984. - 224 с.

11. Тагер, А. А. Физикохимия полимеров [Текст] / А .А. Тагер. - Изд. 3-е. М. : Химия, 1978. - 544 с.

12.Торопцева, А. М. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений [Текст] / А. М. Торопцева, К. В. Белгородская, В. М. Бондаренко; под ред. проф. А. Ф. Николаева. - Л. : Химия, 1972. – 416 с.

13. Методичні вказівки до курсової роботи з дисципліни «Хімія і фізика високомолекулярних сполук» для студентів напряму підготовки 6.051301 «Хімічна технологія» за спеціальністю «Хімічні технології високомолекулярних сполук» / Укл.: М.Я. Кузьменко, С.М. Кузьменко, М.В. Андріянова – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2013. – 36 с.

Додаток А

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського»

Хіміко-технологічний факультет
Кафедра хімічної технології композиційних матеріалів

КУРСОВА РОБОТА

З _____
(назва дисципліни)
на тему: _____

Студента (ки) _____ курсу _____ групи
напряму підготовки 6.051301 Хімічна технологія

(прізвище та ініціали)
Керівник

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна оцінка _____
Кількість балів: _____ Оцінка за ECTS _____

Члени комісії

_____	_____
(підпис)	(вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)
_____	_____
(підпис)	(вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)
_____	_____
(підпис)	(вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Київ- 201__рік

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

При виконанні курсової роботи необхідно дотримуватись загальних вимог до оформлення текстових навчальних документів, які повинні відповідати вимогам стандарту СТП КПИ 2.001-83 „Курсовые проекты. Требования к оформлению документации”, а також ГОСТ 2.105-95. „ЕСКД. Общие требования к текстовым документам”. – 37 с., ГОСТ 2.106-96. „ЕСКД. Текстовые документы”.

Вимоги, приведені в перерахованих нормативних документах, співпадають, іноді як можливі варіанти, з вимогами ДСТУ 3008-95 „Документація. Звіт у сфері науки і техніки”, які використовуються при оформленні дипломних робіт. Тому, для однотипності та усунення непорозумінь при виконанні дипломного проекту і роботи, оформлення текстової частини проводити по наведеним вище нормативним документам, але в частині, яка співпадає з вимогами ДСТУ 3008-95.

Б. 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Текстові навчальні документи виконуються державною мовою.

Курсова робота – текстовий навчальний документ, що містить систематизовані дані про виконану навчальну роботу, опис її результатів та висновки.

Відповідальність за достовірність даних, технічні рішення та розрахунки, зміст та оформлення пояснювальної записки несе виконавець роботи.

Обсяг курсової роботи від 30 до 50 сторінок.

Структурні елементи „Завдання”, „Реферат”, „Зміст”, „Вступ”, „Висновки”, „Список літератури” і „Додатки” не нумеруються і вважаються заголовками.

Всі інші правила оформлення курсової роботи включаючи:

- нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів;
- заголовки;
- нумерація сторінок;
- ілюстрації;
- виноски;
- таблиці;
- примітки;
- формули та рівняння;
- список літератури;
- додатки

слід виконувати у відповідності до «Методичні рекомендації. Правила оформлення кваліфікаційних робіт для напрямів підготовки 6.051301 «Хімічна технологія», спеціальність – «Хімічні технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів» та «Хімічні технології переробки полімерних та композиційних матеріалів» / Уклад.: Т.С. Дашкова – К.: НТУУ „КПІ”, 2012. – 26 с. Електронне видання.», зокрема пункт 4.

Теми курсових робіт

- 1 Методи синтезу поліетилену та його властивості
- 2 Методи синтезу поліпропілену та його властивості
- 3 Методи синтезу поліізобутилену та його властивості
- 4 Методи синтезу полістиролу та його властивості
- 5 Методи синтезу полівінілхлориду та його властивості
- 6 Методи синтезу полівініліденхлориду та його властивості
- 7 Методи синтезу політетрафторетилену та його властивості
- 8 Методи синтезу політрифторхлоретилену та його властивості
- 9 Методи синтезу поліметилметакрилату та його властивості
- 10 Методи синтезу поліакрилонітрилу та його властивості
- 11 Методи синтезу карбамідоформальдегідних смол та їх властивості
- 12 Методи синтезу новолачних фенолоформальдегідних смол та їх властивості
- 13 Методи синтезу резольних фенолоформальдегідних смол та їх властивості
- 14 Методи синтезу поліетилентерефталату та його властивості
- 15 Методи синтезу поліефірмалеїнату та його властивості
- 16 Методи синтезу полікарбонату та його властивості
- 17 Методи синтезу алкідних полімерів та їх властивості
- 18 Методи синтезу епоксидних смол та їх властивості
- 19 Методи синтезу поліаміду та його властивості
- 20 Методи синтезу полісилоксанів та їх властивості
- 21 Методи синтезу полівінілового спирту та його властивості
- 22 Методи синтезу полівінілацетату та його властивості
- 23 Методи синтезу поліуретану та його властивості
- 24 Методи синтезу полівінілацеталю та його властивості
- 25 Методи синтезу поліхлоропрену та його властивості
- 26 Методи синтезу поліформальдегіду та його властивості
- 27 Методи синтезу меламіноформальдегідних смол та їх властивості
- 28 Методи синтезу поліетиленадипінату та його властивості
- 29 Методи синтезу фуранових смол та їх властивості
- 30 Методи синтезу поліфеніленоксиду та його властивості

Примітка. Тему курсової роботи затверджує керівник, однак, розумна ініціатива студента завжди заохочується більшістю викладачів.

Тому до вищенаведеного переліку тем, який містить завдання до найбільш розповсюджених класів полімерів, за попереднім погодженням, можливо додавати інші теми.